(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3858233号
(P3858233)
(45)発行日　平成18年12月13日(2006.12.13)　(24)登録日　平成18年9月29日(2006.9.29)

(51)Int.Cl.　　F I
B28D 1/14 (2006.01)　　B28D 1/14
B28D 7/02 (2006.01)　　B28D 7/02

請求項の数 2　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願平9-33558
(22)出願日　平成9年2月18日(1997.2.18)
(65)公開番号　特開平10-225926
(43)公開日　平成10年8月25日(1998.8.25)
審査請求日　平成16年2月18日(2004.2.18)

(73)特許権者　591156009
東邦金属工業株式会社
東京都江戸川区松島４丁目３７番６号
(74)代理人　100067736
弁理士　小池　晃
(74)代理人　100086335
弁理士　田村　榮一
(74)代理人　100096677
弁理士　伊賀　誠司
(72)発明者　滝口　栄二
東京都品川区西五反田７丁目１３番６号
東邦電子株式会社内

審査官　金澤　俊郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】湿式回転ドリル装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
エアゾール缶に封入した液体を基材として低沸点の有機溶剤が混合されてなる液化状態の冷却剤をドリルビットの先端部から噴射供給して壁面等に所定の孔を穿孔する湿式回転ドリル装置であり、
内部に互いに同軸をなして基端側に開口する細径軸孔部と穿孔側に開口する拡径軸孔部とからなる段付軸孔が貫通して設けられたハウジングと、
上記細径軸孔部と上記拡径軸孔部とに嵌挿される細径軸部と拡径軸部とからなる段付き軸体からなり、上記段付軸孔内に軸方向に離間して設けた一対の軸受を介して上記ハウジング内に回転自在に設けられるとともにこのハウジングから突出された端部が回転駆動機構にチャッキングされた上記細径軸部内に上記拡径軸部内に形成した軸孔と連通される冷却剤供給空間部が形成されてなる回転軸部材と、
上記回転軸部材の上記拡径軸部の軸孔径とほぼ等しい外径を有する内部に軸孔が設けられた有底筒状を呈して形成されるとともに上記細径軸部と対向する底部に上記冷却剤供給空間部と連通する冷却剤供給口が設けられ、上記拡径軸部の軸孔内に組み付けられて上記回転軸部材と一体化されるスリーブ部材と、
上記スリーブ部材の上記軸孔内に軸線方向に対してスライド自在でかつ回転方向に対して固定された状態で軸装され、内部に軸方向の貫通孔からなる冷却剤流路が設けられたスライド軸部材と、
上記スライド軸部材の先端部に交換自在に結合されるとともに先端部側にドリルビット

が交換自在に結合されかつこのドリルビットから冷却剤を噴射しながら穿孔動作を行うドリルヘッドと、

上記回転軸部材の冷却剤供給空間部内に上記スリーブ部材に設けた冷却剤供給口を閉塞する方向に付勢されて組み込まれ、穿孔動作に伴って上記ドリルヘッドを介してスライド動作される上記スライド軸部材に押圧されてスライド動作することによって上記冷却剤供給口を開放して上記冷却剤供給空間部と冷却剤流路とを連通させる冷却剤逆流防止弁部材とを備え、

上記一対の軸受が、上記細径軸孔部に配置されて上記回転軸部材の上記細径軸部を回転自在に支持する第１の軸受と、この第１の軸受よりも大径であり上記拡径軸孔部に配置されて上記拡径軸部を回転自在に支持する第２の軸受とからなり、これら第１の軸受と第２の軸受との間に位置して冷却剤供給部から供給された冷却剤を上記冷却剤供給空間部へと流入させる冷却剤供給口が上記回転軸部材に設けられたことを特徴とする湿式回転ドリル装置。

【請求項２】

上記ハウジングには、上記段付軸孔内に回転自在に軸装された上記回転軸部材を固定状態に保持する回転軸ロック機構が付設されたことを特徴とする請求項１に記載の湿式回転ドリル装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ドリルビットの先端部から液化状態の冷却剤を供給しながら建築物の壁面や天井面等に補修孔等を穿孔するに用いて好適な湿式回転ドリル装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

例えば、コンクリート建造物においては、壁面や天井等に発生したクラックやタイルの剥離、或いは外装壁の浮き上がり等の補修を行う場合には、これらの発生箇所に補修孔を穿孔し、この補修孔に接着剤を充填したりアンカーピンを打ち込んだりしている。また、コンクリート建造物においては、長期間に亘って壁面や天井等を良好な状態に維持するために、その防水処理が必要不可欠である。特に、壁面等に発生した亀裂は、雨水等を内部に浸入させてコンクリートを浸蝕させてしまう。また、この雨水等は、冬期には内部で凍結、溶解を繰り返して亀裂を拡大させて最悪の場合には内部の鉄骨や鉄筋までも腐蝕、破壊させてしまう。

【０００３】

上述した補修孔は、一般に振動ドリル装置や回転ドリル装置が用いられて壁面や天井等の所定箇所に穿孔される。振動ドリル装置は、ドリルの冷却媒体を不要とすることにより手軽に補修孔の穿孔作業を実施することができるといった特徴を有している。しかしながら、この振動ドリル装置は、穿孔作業に際してドリルの振動による騒音が大きく、例えばマンションやホテル、病院等の補修工事で使用するには問題があった。また、振動ドリル装置は、穿孔位置やその孔径等を誤った状態で使用した場合には、補修すべき亀裂を無意味に拡げてしまうといった問題を生じさせる。

【０００４】

このため、最近では上述した補修工事には、一般にダイヤモンドビットを装着した回転ドリル装置が用いられている。この回転ドリル装置においては、作業効率の向上或いは騒音の低減を図るために、ドリルビットの先端から穿孔箇所に例えば冷却水や空気等の冷却媒体が供給されて穿孔作業が行われる。冷却水は、一般にドリルビットを効率的に冷却するとともに穿設した補修孔から生じる粉塵を除去するために、圧搾空気を利用してドリルビットから霧状に噴出される。

【０００５】

ところで、かかる回転ドリル装置は、ドリルビットに対して冷却用の水と圧縮空気とを供給するため、それぞれの供給源が必要とされていた。したがって、この回転ドリル装置

は、穿孔作業時に、圧縮空気を供給するためのコンプレッサ、冷却水を貯水した水タンク或いはこれらを連結するホース等の諸設備が必要とされていた。これらの諸設備は、全体の総重量が約４０Ｋｇにも及びその取り扱いが極めて不便であるといった問題点があった。

【０００６】

このため、従来の穿孔作業は、コンプレッサと水タンクとを最も効率のよい場所に設置した後、これらコンプレッサと水タンクからホースを回転ドリル装置まで引くといった段取り作業が必要とされる。作業場所は、重量や外形が大きなこれらコンプレッサと水タンクの制約を受けるため、補修作業に支障を来すことがあった。

【０００７】

また、ホースが接続された回転ドリル装置は、重量も重くなるとともに引回し操作が面倒であることから、高所での作業性が悪いといった問題点があった。さらに、従来の回転ドリル装置は、上述した面倒な段取り作業等を必要とすることから比較的簡易な作業を行う場合には不向きであった。

【０００８】

さらに、上述したコンプレッサ等は、極めて高価であるために多数台を保有することが難しく、大型の現場であっても少ない台数によって対応しなければならない。このため、補修作業は、施工日数がかかって工事費用が莫大となるといった問題点があった。さらに、従来の回転ドリル装置においては、例えば防水工事に際して、穿孔した補修孔に防水剤を充填するといった場合に、補修孔の内部に残った冷却水が乾くまでの時間を必要とするため、工期が長くなるといった問題点があった。また、従来の回転ドリル装置においては、大量の冷却水を使用することから、天井等に補修孔を穿孔する場合等に用いることが困難であるといった問題があった。

【０００９】

【発明が解決しようとする課題】

出願人は、先に特願平８－１３６６５４号「回転ドリル装置及び回転ドリル装置用アタッチメント装置」によって、上述した従来の回転ドリル装置の問題点を解決した新規な湿式回転ドリル装置を提供した。この湿式回転ドリル装置１００は、図９に示すように、駆動部１０１と、ドリル本体部１０２と、冷却剤供給部１０３とから構成される。この湿式回転ドリル装置１００は、冷却媒体として水等の液体を基材として低沸点の有機溶剤が混合されてなり、液化状態で冷却部１０３のエアゾール缶１０４に封入した冷却剤が用いられる。湿式回転ドリル装置１００は、冷却剤供給部１０３からホース１０３ａを介してドリル本体部１０２に供給された冷却剤を、ドリルビット１０５の先端部から壁面等の穿孔部分に噴射供給しながら補修孔等の穿孔が行われる。

【００１０】

駆動部１０１は、市販の回転ドリル装置と同様に構成され、ハウジング１０６には図示しないが駆動モータが内蔵されるとともにその回転軸にチャッキング機構が設けられている。ドリル本体部１０２は、電源スイッチ１０７を操作することにより駆動モータに電源が投入されて回転軸が駆動される。チャッキング機構は、周知のように回転軸の先端部に設けられた複数のチャッキングレバーによって構成される。チャッキング機構は、チャッキングキーの操作によってこれらチャッキングレバーが収斂・拡張動作して、ドリル本体部１０２を回転軸に着脱するようにする。

【００１１】

ドリル本体部１０２は、詳細を省略するがハウジング１０６と、このハウジング１０６の内部に図示しない軸受によって回転自在に収納された回転軸部材１０８と、この回転軸部材１０８に対して軸方向にスライド自在でありかつ一体的に回転するとともに先端部にドリルビット１０５が交換自在に装着されたドリルヘッド１０９等を備えて構成される。また、ドリル本体部１０２には、ドリルガイド機構１１０及びドリルヘッド１０９の先端部に配設された粉塵飛散防止機構１１１等を備えて構成される。粉塵飛散防止機構１１１は、カップ状を呈する粉塵カバー部材１１２、ゲル状粉塵を収納する粉塵収納容器１１３

等が備えられる。

【００１２】

さらに、ドリル本体部１０２には、詳細を省略するが、回転軸部材１０８とドリルヘッド１０９とを互いに同軸上に位置させかつ一体的に回転するように連結する軸受機構と、この軸受機構を液密状態に保持するオイルシール機構或いは自動弁機構等が設けられている。回転軸部材１０８とドリルヘッド１０９には、冷却剤供給部１０３から供給された冷却剤をドリルビット１０５の先端部まで導く冷却剤流路が形成されている。冷却剤流路は、穿孔時に壁面等に押し付けられるドリルビット１０５を介して動作される自動弁機構によって開閉制御される。ドリル本体部１０２は、穿孔時にドリルビット１０５が壁面等に押し付けられてドリルヘッド１０９がスライド動作すると、このドリルヘッド１０９を介して自動弁機構が動作されて冷却剤流路を開放する。したがって、ドリル本体部１０２は、冷却剤供給部１０３からドリル本体部１０２の回転軸部材１０８へと供給された冷却剤が、ドリルヘッド１０９を介してドリルビット１０５の先端から穿孔内に噴射される。

【００１３】

湿式回転ドリル装置１００は、壁面に補修孔等の穿孔作業を行うに際して、作業者によって駆動部１０１に設けた手持ち部１１４及びハウジング１０６に設けたハンドル部材１１５とを把持される。湿式回転ドリル装置１００は、これによって穿孔位置に対してドリルヘッド１０５を安定した状態で突き当てて穿孔作業が行われるようにする。

【００１４】

以上のように構成された湿式回転ドリル装置１００によれば、冷却水を貯蔵するタンクやホース或いは圧搾空気を供給するためのコンプレッサが不要とされ、これら装置を作業場に設置する等の段取り時間の短縮が図られるとともに、手軽な作業と穿孔内の素早い乾燥とによって作業時間が大幅に短縮されるといった特徴を有している。また、湿式回転ドリル装置１００は、極めて廉価であるとともに小型、軽量化が図られて取り扱いが極めて簡便であるといった特徴を有している。さらに、湿式回転ドリル装置１００は、穿孔内に供給される冷却剤も少量でありかつこの冷却剤と削り滓とが混合されたゲル状粉塵の処理が簡便でありかつ作業場を汚すことが無いので、室内作業に好適であるといったの種々の特徴を有している。

【００１５】

ところで、湿式回転ドリル装置１００においては、上述したようにドリルヘッド１０９に回転力を伝達する回転軸部材１０８が、ハウジング１０６内にボール軸受によって回転自在に支持されている。回転軸部材１０８には、内部に冷却剤供給部１０３から冷却剤が供給される冷却剤供給空間部及び冷却剤流路とが形成されている。そして、この回転軸部材１０８には、穿孔作業時にドリルヘッド１０９を介して比較的大きな軸方向の力が作用される。

【００１６】

このため、湿式回転ドリル装置１００は、少なくとも一対の軸受が軸方向に対して充分な間隔を保持して配設され、回転軸部材１０８をしっかりと回転自在に保持するように構成されている。湿式回転ドリル装置１００は、回転軸部材１０８に対してこれら軸受が付設されかつその内部に形成される冷却剤供給空間部を液密とするオイルシールも付設されることから、ドリル本体部１０２の構造が複雑となるとともにその小型化を図ることが困難であった。

【００１７】

また、湿式回転ドリル装置１００は、穿孔作業に伴ってドリルビット１０５が磨耗或いは破損することから、ドリル本体部１０２に対してドリルヘッド１０９の交換が行われる。湿式回転ドリル装置１００は、ドリル本体部１０２とドリルヘッド１０９とが逆ねじの構成によって一体化されている。このため、湿式回転ドリル装置１００は、ドリルヘッド１０９の交換作業に際して、交換用治具としてスパナを必要とする。

【００１８】

また、湿式回転ドリル装置１００は、穿孔内から発生するゲル状粉塵が付着してドリル

ビット１０５に形成された冷却剤のノズル等が詰まることがある。このため、湿式回転ドリル装置１００は、錐状の細径金具を有するノズル清掃用の治具を必要とする。さらに、湿式回転ドリル装置１００は、危険防止のために、使用済みのエアゾール缶１０４に孔を開けて缶内のガスを排気した状態で廃棄される。このため、湿式回転ドリル装置１００は、孔明け用の治具を必要とする。

【００１９】

ドリル装置には、一般にチャッキング機構にドリルヘッドをチャッキングするために専用工具が備えられている。この専用のチャッキング工具は、紛失しないように例えば紐やチェーン等によってドリル装置に結び付けられている。一方、湿式回転ドリル装置においては、使い勝手を向上させるために上述した各種の専用工具も付属部品としてユーザに提供するようにしている。しかしながら、これら付属工具は、チャッキング工具のようにドリル本体に連結されることがないため、紛失してしまうことが多く、使用時に不便を生じる虞があった。

【００２０】

したがって、本発明は、建造物の壁面や天井等に極めて簡易な作業によって補修用の孔等を穿孔することを可能とする廉価で小型軽量である上述した先願湿式回転ドリル装置において、さらにその小型化を図るとともに使い勝手を大幅に向上させた湿式回転ドリル装置を提供することを目的とする。

【００２１】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成した本発明に係る湿式回転ドリル装置は、液体を基材として低沸点の有機溶剤が混合されてなる液化状態の冷却剤がエアゾール缶に封入され、この冷却剤をドリルビットの先端部から噴射供給して壁面等に所定の孔を穿孔する。湿式回転ドリル装置は、ハウジングと、回転軸部材と、スリーブ部材と、スライド軸部材と、ドリルヘッドと、冷却剤逆流防止弁部材とを備える。

【００２２】

ハウジングには、内部に互いに同軸をなして基端側に開口する細径軸孔部と穿孔側に開口する拡径軸孔部とからなる段付軸孔が貫通して設けられる。回転軸部材は、ハウジングの細径軸孔部と拡径軸孔部とに嵌挿される細径軸部と拡径軸部とからなる段付き軸体であり、段付軸孔内に軸方向に離間して設けた一対の軸受を介してハウジングの軸孔内に回転自在に設けられる。回転軸部材は、ハウジングから突出された端部が回転駆動機構にチャッキングされた細径軸部内に拡径軸部内に形成した軸孔と連通される冷却剤供給空間部が形成されてなる。

【００２３】

スリーブ部材は、回転軸部材の拡径軸部の軸孔径とほぼ等しい外径を有する内部に軸孔が設けられた有底筒状を呈して形成される。スリーブ部材には、回転軸部材の細径軸部と対向する底部に冷却剤供給空間部と連通する冷却剤供給口が設けられ、拡径軸部の軸孔内に組み付けられて回転軸部材と一体に結合される。スライド軸部材は、スリーブ部材の軸孔内に軸線方向に対してスライド自在でかつ回転方向に対して固定された状態で軸装され、軸方向の貫通孔として内部に冷却剤流路が設けられる。ドリルヘッドは、スライド軸部材の先端部に交換自在に結合されるとともに先端部側にドリルビットが交換自在に結合されてなる。冷却剤逆流防止弁部材は、回転軸部材の冷却剤供給空間部内にスリーブ部材の冷却剤供給口の閉塞習性を付与されて組み込まれる。冷却剤逆流防止弁部材は、穿孔動作に伴ってドリルヘッドを介してスライド動作されるスライド軸部材に押圧されてスライド動作することにより、冷却剤供給口を開放して冷却剤供給空間部と冷却剤流路とを連通させて冷却剤がドリルヘッドへと供給されるようにする。

【００２４】

湿式回転ドリル装置は、回転軸部材をハウジング内に回転自在に支持する一対の軸受が、細径軸孔部に配置されて回転軸部材の細径軸部を回転自在に支持するやや小型の第１の軸受と、拡径軸孔部に配置されて拡径軸部を回転自在に支持するやや大型の第２の軸受と

によって構成する。湿式回転ドリル装置は、軸方向に離間して配置されたこれら第１の軸受と第２の軸受との間に位置して冷却剤供給部から供給された冷却剤を冷却剤供給空間部へと流入させる冷却剤供給口が回転軸部材に設けられて構成される。したがって、湿式回転ドリル装置は、一対の軸受によって回転軸部材の細径軸部と拡径軸部とを回転自在に支持するように構成したことにより、細径軸部を充分な間隔を保持して軸受けするようにした先願湿式回転ドリル装置と比較して、この回転軸部材の軸長が大幅に短縮される。湿式回転ドリル装置は、回転軸部材が安定した状態で回転動作するとともに装置全体の小型化が図られて使い勝手が向上する。

【００２５】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態について添付図面に基づいて説明する。湿式回転ドリル装置１は、基本的な構成が上述した先願湿式回転ドリル装置１００と同様とされ、図１に示すように、詳細を省略する駆動部２と、ドリル本体部５と、図示しない冷却剤供給部とから構成される。湿式回転ドリル装置１は、水を基材として、例えばメタノールやエタノール或いは各種エステル材、ジメチルエーテル等の低沸点の有機溶剤及び／又はジメチルエーテル等の可溶性液化ガス等からなる補助剤を混合してなる液体が冷却剤として用いられる。

【００２６】

湿式回転ドリル装置１は、この冷却剤を封入する図示しないエアゾール缶によって冷却剤供給部が構成され、この冷却剤供給部からドリル本体部５へとホース等を介して冷却剤が供給される。湿式回転ドリル装置１は、後述するように壁面等の穿孔部に冷却剤を噴射供給しながら補修孔等の穿孔作業を行う。冷却剤は、穿孔部から噴射圧によって発生した切削粉を外部へと排出するとともに、低沸点の有機溶剤の気化熱によって後述するドリルヘッド１０の先端部に装着されたドリルビット１４を効率的に冷却する。

【００２７】

駆動部２は、市販の回転ドリル装置と同様に構成され、筐体の一方側に手持ち部が設けられるとともにこの手持ち部に電源スイッチが配設されている。また、駆動部２には、筐体の内部に図示しない駆動モータや回転軸３、及び周知のチャッキング機構４等が内蔵されている。チャッキング機構４は、詳細を省略するが、回転軸３の先端部に設けられた複数個のチャッキングレバーを備えており、これらチャッキングレバーが専用のチャッキングレンチを用いて収斂・拡張動作される。湿式回転ドリル装置１は、これによって後述するドリル本体部５の回転軸部材７が駆動部２に着脱される。

【００２８】

ドリル本体部５は、図１及び図３、図４に示すように、ハウジング６と、回転軸部材７と、スリーブ部材８と、スライド軸部材９と、ドリルヘッド１０及び冷却剤逆流防止弁部材１１とを備える。また、ドリル本体部５には、ドリルガイド機構１２と、ドリルヘッド部１０の先端部に取り付けられた粉塵飛散防止機構１３とが設けられている。ドリルヘッド１０には、後述するようにその先端部にドリルビット１４が着脱自在に装着される。

【００２９】

ハウジング６は、例えばアルミダイキャストによって成形され、その外周部に一端を固定した連結部材１５を介して駆動部２としっかりと連結される。ハウジング６は、両側面にそれぞれ開口する軸孔１６がその内部に設けられることによって全体略々筒状を呈している。軸孔１６は、その基端側が細径の細径軸孔部１６ａとされるとともに先端側が太径の太径軸孔部１６ｂとされた段付き軸孔として構成されている。

【００３０】

ハウジング６には、細径軸孔部１６ａに連通する冷却剤流路１７が設けられるとともに、冷却剤供給部から供給された冷却剤をこの冷却剤流路１７を介して細径軸孔部１６ａ内へと供給する連結管部材１８が組み付けられている。連結管部材１８には、図３及び図４に示すようにその内部に冷却剤流路１７に連通するノズル孔１８ａが設けられるとともにフィルタ１８ｂが装着されている。また、ハウジング６には、回転軸ロック機構１９と、

ガイド軸ロック機構２０と、ハンドル部材２１とが付設されている。

【００３１】

回転軸ロック機構１９は、例えばドリルヘッド１０を交換する際に、ハウジング６内に回転自在に組み込まれた回転軸部材７をロック状態に保持する。回転軸ロック機構１９は、図３に示すようにハウジング６に設けられたガイド凹部６ａに配設され、ロックレバー２２と、ロックピン２３と、コイルスプリング２４と、ロックレバー２２を支持する支軸２５等の部材によって構成される。回転軸ロック機構１９は、通常コイルスプリング２４の弾性力によって図３に示すように支軸２５を支点として時計方向に回動された状態にあり、回転軸部材７を自由に回転させる。また、回転軸ロック機構１９は、コイルスプリング２４の弾性力に抗してロックレバー２２を反時計方向に回動させることにより、ロックピン２３が回転軸部材７のロック孔２６に相対係合する。回転軸ロック機構１９は、これによって回転軸部材７をロック状態に保持する。

【００３２】

ガイド軸ロック機構２０は、例えばドリルビット１４を交換する際に、穿孔動作に伴ってドリルガイド機構１２によりガイドされてスライド動作する粉塵飛散防止機構１３をドリルビット１４から後退した位置に保持する。ガイド軸ロック機構２０は、詳細を省略するが図５に示したロックレバー２７と、支軸２８及びカム２９等の部材によって構成される。ガイド軸ロック機構２０は、カム２９を切換操作することにより、ドリルガイド機構１２のガイド軸部材４６をフリー位置、中間ロック位置及び係止位置の３位置に保持する。

【００３３】

回転軸部材７は、図３及び図４に示すようにハウジング６の細径軸孔部１６ａとほぼ同径の細径軸部７ａと、拡径軸孔部１６ｂとほぼ同径の拡径軸部７ｂとからなる段付き軸体として構成される。回転軸部材７には、拡径軸部７ｂの先端側の外周部に取付フランジ部７ｃが周回りに一体に突設されている。この回転軸部材７には、その内部に細径軸部７ａの一部から拡径軸部７ｂの側面に開口する有底軸穴３０が形成されている。この有底軸穴３０は、細径軸部７ａに対応する部分が細径とされて後述するように冷却剤供給空間部３０ａを構成するとともに拡径軸部７ｂに対応する部分が太径とされてスリーブ部材８の基端部が嵌合される嵌合軸孔部３０ｂを構成する。

【００３４】

また、回転軸部材７には、冷却剤供給空間部３０ａから細径軸部７ａの外周部に連通する冷却剤供給口３０ｃが開設されている。この冷却剤供給口３０ｃは、ハウジング６に設けた冷却剤流路１７と連通されており、連結管部材１８を介して供給される冷却剤を冷却剤供給空間部３０ａ内に導く。

【００３５】

回転軸部材７は、ハウジング６の軸穴１６内に、一対のベアリング軸受３１、３２によって回転自在に支持される。第１のベアリング軸受３１は、ハウジング６の細径軸孔部１６ａに配設されて回転軸部材７の細径軸部７ａを回転自在に支持する。第２のベアリング軸受３２は、ハウジング６の拡径軸孔部１６ｂに配設されて回転軸部材７の拡径軸部７ｂを回転自在に支持する。したがって、第１のベアリング軸受３１は、第２のベアリング軸受３２に対して小型のものが用いられている。

【００３６】

湿式回転ドリル装置１は、このように軸方向に離間した第１のベアリング軸受３１と第２のベアリング軸受３２とによって回転軸部材７を回転自在に支持することから、この回転軸部材７が安定した状態で回転動作される。また、湿式回転ドリル装置１は、第１のベアリング軸受３１と第２のベアリング軸受３２とを回転軸部材７の細径軸部７ａと拡径軸部７ｂとに対応して配設したことから、細径軸部７ａの軸長の短縮化が図られ、全体が小型化されて構成される。

【００３７】

回転軸部材７には、内部に形成した冷却剤供給空間部３０ａに対して、第１のベアリン

グ軸受３１と第２のベアリング軸受３２との間に位置してハウジング６に設けた冷却剤流路１７が連通されている。回転軸部材７は、図３に示すように冷却剤流路１７の連通部を挟んで一対のオイルシール３３、３３を配設することによって、冷却剤供給空間部３０ａが液密空間部として構成されている。この冷却剤供給空間部３０ａには、冷却剤逆流防止弁部材１１とコイルスプリング３４とが組み込まれている。

【００３８】

冷却剤逆流防止弁部材１１は、全体が冷却剤供給空間部３０ａとほぼ同径とされるとともに先端部１１ａが次第に細径とされて形成されている。冷却剤逆流防止弁部材１１は、後述するように細径先端部１１ａが嵌合軸孔部３０ｂに嵌合されたスリーブ部材８の底面部８ａに形成された冷却剤流出口３５に嵌合されて弁部を構成している。コイルスプリング３４は、冷却剤供給空間部３０ａ内にやや圧縮された状態で組み込まれており、冷却剤逆流防止弁部材１１をその先端部１１ａによって冷却剤流出口３５を閉塞する方向に付勢している。

【００３９】

スリーブ部材８は、内部にスライド軸部材９が組み込まれるスライド軸穴３６が全長に亘って形成されている。また、スリーブ部材８は、スライド軸穴３６の基端側を上述した底面部８ａによって閉塞することにより全体有底筒体を呈して形成される。なお、底面部８ａには、図４に示すようにその中心位置に上述した冷却剤流出口３５が形成されている。スリーブ部材８は、底面部８ａが設けられた基部側の外径が回転軸部材７の嵌合軸孔部３０ｂの内径とほぼ等しくされるとともに、外周部に取付フランジ部８ｂが周回りに一体に突設されている。取付フランジ部８ｂは、基端部から回転軸部材７の拡径軸部７ｂの軸長とほぼ等しい位置に、取付フランジ部７ｃとほぼ同径に突設されている。

【００４０】

スリーブ部材８は、図４に示すようにその基部が嵌合軸孔部３０ｂ内に底面部８ａを孔底面に突き合わせるようにして嵌合されるとともに、取付フランジ部８ｂを取付フランジ部７ｃに突き合わせて、回転軸部材７に組み合わされる。スリーブ部材８は、互いに突き合わされた取付フランジ部８ｂを取付フランジ部７ｃに設けた取付孔にねじ込まれる連結ボルト３７によって複数箇所で連結することによって、回転軸部材７と一体化される。スリーブ部材８は、回転軸部材７と一体化された状態において、図３に示すようにその先端部がハウジング６の拡径軸孔部１６ｂの開口部よりやや突出されている。

【００４１】

スリーブ部材８には、スライド軸穴３６の内壁にキー溝３６ａが形成されている。また、このスリーブ部材８には、スライド軸穴３６にスライド軸部材９が軸装されている。スライド軸部材９は、その外径がスライド軸穴３６の内径とほぼ等しくかつその全長がスリーブ部材８の全長よりもやや大とされた軸体として構成されている。スライド軸部材９には、両端に開口する冷却剤流路３８がその内部に全長に亘って形成されている。また、スライド軸部材９には、その先端部の外周に逆ねじからなる外周ねじ９ａが形成されるとともに、冷却剤流路３８の先端を拡径としてノズル取付部９ｂが形成されている。

【００４２】

スライド軸部材９は、上述したキー溝３６ａに嵌合した平行キー３９を介してスライド軸穴３６内に組み込まれる。平行キー３９は、その幅がキー溝３６ａの幅とほぼ等しくかつその長さがキー溝３６ａの長さよりも小とされている。したがって、スライド軸部材９は、平行キー３９の作用によって、スリーブ部材８に対して回転方向に対して一体化されるとともに軸方向に対してスライド自在とされる。

【００４３】

スライド軸部材９には、ノズル取付部９ｂにノズル部材４０がねじ止めされて装着されている。第１のノズル部材４０は、ごく細径のノズル孔が貫通して形成されたキャップ状を呈して形成され、冷却剤流路３８から後述するドリルヘッド１０内に冷却剤を噴射供給する。なお、スライド軸部材９には、先端部にゴム等の弾性材からなる防塵キャップ４１が被着されることによって、スリーブ部材８との間に構成される間隙に粉塵等が侵入する

ことが防止されている。

【００４４】

ドリルヘッド１０は、先端部のドリルビット１４と、このドリルビット１４が取り付けられるビット支持部材４２とから構成される。ビット支持部材４２は、その軸方向の全長に亘って冷却剤流路４３が形成された長軸の筒体として構成され、図３及び図４に示すようにその基端部の内周壁にスライド軸部材９の外周ねじ９ａにねじ合わせされる逆ねじの内周ねじが形成されている。ビット支持部材４２は、これによってスライド軸部材９の先端部と結合されて一体に回転駆動される。

【００４５】

ドリルビット１４は、ダイヤモンド粒を混合した焼結合金によって筒状に形成されてなり、詳細を省略するがドリルビット支持部材４２の冷却剤流路４３と連通するノズル孔が軸方向の全長に亘って形成されている。このドリルビット１４は、基端部の外周に逆ねじが形成されており、ドリルビット支持部材４２の先端内周壁に設けた内周ねじにねじ込まれることによって取り付けられる。したがって、ドリルビット１４は、穿孔作業に伴って磨耗した場合に、ドリルビット支持部材４２から分離して交換可能とされる。なお、ドリルビット１４には、穿孔内から発生する切削粉を外方へと効率的に排出するために、その先端部からスリット状の溝が軸方向に形成されている。

【００４６】

ドリルガイド機構１２は、図２に示すように、ハウジング６と後述する粉塵飛散防止機構１３の支持部材を構成するブラケット部材４４との間に左右一対が備えられる。ドリルガイド機構１２は、ハウジング６に一端部を片持ち支持されたガイド筒部材４５と、このガイド筒部材４５内にスライド自在に軸装されたガイド軸部材４６と、コイルスプリング４７及び防塵筒部材４８等の各部材によって構成されている。

【００４７】

ガイド軸部材４６は、ガイド筒部材４５から突出された先端部が、ブラケット部材４４を貫通されて抜止め固定されている。また、このガイド軸部材４６は、ガイド筒部材４５から最も突出された状態において、その先端部がドリルビット１４とほぼ同一面を構成位置する長さ寸法を有している。コイルスプリング４７は、ガイド筒部材４５の外周部にハウジング６と防塵筒部材４８との間にやや圧縮された状態で装着されている。このコイルスプリング４７は、ブラケット部材４４をハウジング６から離間する方向に付勢する。

【００４８】

以上のように構成されたドリルガイド機構１２は、穿孔作業に際して、ドリルビット１４と後述する粉塵飛散防止機構１３のカバー部材２１との相対位置を調整ガイドする。すなわち、ガイド機構１２は、穿孔動作に伴ってドリルビット１４が壁面等に進入することにより、ブラケット部材４４を介してコイルスプリング４７が次第に圧縮される。ガイド機構１２は、このコイルスプリング４７の畜勢された弾性力により粉塵飛散防止機構１３のカバー部材５３を壁面等に押し付けて密着状態を保持させる。ドリルガイド機構１２は、これによって発生する粉塵の飛散防止を保持するとともに、振動音の発生を低減させる作用を奏する。

【００４９】

なお、一方のドリルガイド機構１２は、壁面等に穿孔される孔の深さを規制するゲージ機能を備えて構成される。すなわち、ドリルガイド機構１２は、詳細を省略するが、ガイド軸部材４６の移動量が後端側に配設したストッパ機構４９によって規制されるように構成されている。ガイド軸部材４６は、穿孔動作に伴ってスライド動作するとともに壁面等に所定の深さの孔が穿孔されると、その後端部がストッパ機構４９と衝合して係止される。湿式回転ドリル装置１は、これによって壁面等に所定の深さの孔が穿孔されるようにする。また、ドリルガイド機構１２は、ガイド軸部材４６にゲージ部材５０を付設することによって、穿孔量の確認が行い得るように構成されている。

【００５０】

湿式回転ドリル装置１においては、ドリルビット１４から冷却剤を噴出供給しながら壁

面に穿孔を行うことから、発生する切削粉等が冷却剤と混合していわゆるゲル化を呈したゲル状粉塵５１を生じさせる。湿式回転ドリル装置１は、上述した冷却剤を用いることからこのゲル状粉塵５１の発生量を大幅に抑制しているが、さらに粉塵飛散防止機構１３によってその飛散或いは壁面等に沿った垂れ落ちが確実に防止されるように構成されている。

【００５１】

粉塵飛散防止機構１３は、図１に示すように、上述したブラケット部材４４に組み付けられ、受板部材５２と、カバー部材５３と、第１のアタッチメント部材５４及び第２のアタッチメント部材５５と、シール部材５６と、排出ガイド部材５７と、粉塵排出管部材５８、及び粉塵収納容器５９等の各部材によって構成されている。ブラケット部材４４には、受板部材５２を介してカバー部材５３が止めねじ６０によって組み合わせ固定される。

【００５２】

カバー部材５３は、全体略カップ状を呈して形成されており、受板部材５２を介してブラケット部材４４に取り付けられている。カバー部材５３には、その中央部にドリルヘッド１０を貫通させるガイド孔が設けられるとともに、一方側面にシール部材５６が組み合わされかつ他方側面に排出ガイド部材５７が組み合わされている。また、カバー部材５３には、その周面に一端を内部に臨ませて粉塵排出管部材５８が取り付けられている。さらに、カバー部材５３には、その開口部に弾性材からなる第１のアタッチメント部材５４と第２のアタッチメント部材５５とが装着されている。

【００５３】

粉塵飛散防止機構１３は、穿孔を行う際に壁面等に押し付けられることによって第１のアタッチメント部材５４と第２のアタッチメント部材５５とが弾性変形して壁面等に密着する。粉塵飛散防止機構１３は、穿孔作業に伴って発生するゲル状粉塵５１をカバー部材５３の内部に受け入れるとともに、排出ガイド部材５７に沿って粉塵排出管部材５８へと流れるようにする。粉塵飛散防止機構１３は、ゲル状粉塵５１を粉塵排出管部材５８から粉塵収納容器５９の内部へと流し込んでその内部に溜める。粉塵飛散防止機構１３は、第１のアタッチメント部材５４と第２のアタッチメント部材５５とによって壁面等に対する密着性の向上を図るとともに、受板部材５２及びシール部材５６によってカバー部材５３の密閉性の向上が図られる。

【００５４】

粉塵飛散防止機構１３には、ドリルビット１４を穿孔位置により確実に位置決めさせるためのビット位置決め機構６１が付設されている。ビット位置決め機構６１は、図２に示すように、ブラケット部材４４の両側でかつドリルビット１４を中心とした対称位置にそれぞれ配設されており、ガイド筒部材６２と、このガイド筒部材６２内にスライド自在に組み付けられたスライド軸６３と、このスライド軸６３に突出習性を付与するコイルスプリング６４と、スライド軸６３の先端に取り付けられた位置決めピン６５等の部材によって構成されている。コイルスプリング６４は、ガイド機構１２のコイルスプリング４７の弾性力よりも大きな弾性力をスライド軸６３に対して作用させる。位置決めピン６５は、その先端部が鋭角に形成されている。

【００５５】

ビット位置決め機構６１は、穿孔時に、位置決めピン６５が壁面等に突き当てられることによってドリルビット１４の位置決めを行う。湿式回転ドリル装置１は、このビット位置決め機構６１の作用によって、ドリルビット１４によって座ぐり操作を行うことなく所定の位置に穿孔を行うことができる。ビット位置決め機構６１は、穿孔動作に伴って粉塵飛散防止機構１３がガイド機構１２により後退動作するが、コイルスプリング６４の作用によって位置決めピン６５が壁面等に押し付けられた状態を保持する。

【００５６】

湿式回転ドリル装置１は、駆動部２側に設けた図示しない手持ち部とともに、ドリル本体部５にもハンドル部材２１が備えられている。ハンドル部材２１は、図５乃至図７に示すように、ハウジング６に設けた取付孔６ｂに先端のねじ部２１ａがねじ込まれることに

よって取り付けられる。ハンドル部材２１には、ねじ部２１ａと基部との間に保護用のフランジ部２１ｂが周回りに突設されるとともに、基部の内部に底面に開口する工具収納部６６が設けられている。工具収納部６６は、通常、蓋部材６７が嵌合されて閉塞されている。

【００５７】

湿式回転ドリル装置１には、保守等を行う際に用いられるスパナ６８と、孔明け工具６９及び目詰り清掃工具７０とがハンドル部材２１の内部に形成した工具収納部６６に収納されて提供される。スパナ６８は、例えば湿式回転ドリル装置１を使用するに伴ってドリルビット１４が磨耗してその交換を行う等の場合において、ドリルヘッド１０を回転軸部材７に対して着脱操作する際に用いられる。また、孔明け工具６９は、使用済みのエアゾール缶１０４を廃棄する際に、このエアゾール缶１０４に孔を穿けて内部に残留したガスを放出するために用いられる。さらに、目詰り清掃工具７０は、ドリルビット１４のノズル口に粉塵等が詰まった場合に、これを除去するために用いられる。

【００５８】

スパナ６８及び孔明け工具６９は、紛失を防止するために、蓋部材６７に一体に組み付けられている。すなわち、蓋部材６７は、図６及び図８に示すように、工具収納部６６の開口部を閉塞するに足る外径を有するフランジ状の基部６７ａと、工具収納部６６の内径とほぼ等しい外径を有する工具取付部６７ｂとからなる。また、蓋部材６７には、工具取付部６７ｂの基部６７ａ側に固定軸７１が側面を貫通して取り付けられるとともに、先端部側に保持用のボルト７２が側面を貫通して設けられている。工具取付部６７ｂには、先端から基部６７ａに向かって軸方向の工具収納空間部６７ｃが形成されている。

【００５９】

スパナ６８及び孔明け工具６９は、工具収納空間部６７ｃの幅と深さとほぼ等しい厚みと長さとを有する板状の基部の先端部にそれぞれ作用部が一体に形成されてなる。また、スパナ６８及び孔明け工具６９には、その基部に固定軸７１とボルト７２とが貫通する軸孔がそれぞれ形成されている。スパナ６８及び孔明け工具６９は、一方の軸孔に固定軸７１が貫通されることによってその基端部を蓋部材６７の工具取付部６７ｂに回動自在に支持されるとともに、他方の軸孔にボルト７２がねじ込まれることにより、作用部を露呈させた状態で工具収納空間部６７ｃ内に収納されて蓋体部材６７に組み合わされる。なお、蓋体部材６７は、工具取付部６７ｂの基端に装着された弾性リング体７３の弾性力によって、ハンドル部材２１の工具収納部６６を被冠した状態を保持される。

【００６０】

スパナ６８或いは孔明け工具６９は、ボルト７２を取り外すことによって図８に示すように固定軸７１を支点として回動され、工具収納空間部６７ｃ内から引き出される。スパナ６８及び孔明け工具６９は、この状態で或いは一方を回動させて再びボルト７２によって固定した状態でそれぞれ用いられる。スパナ６８は、回転軸ロック機構１９によって回転軸部材７をロックした状態において、ドリルヘッド１０のビット支持部材４２に形成された段部４２ａにあてがわれて回転軸部材７に対するこのビット支持部材４２の着脱操作を行う。したがって、湿式回転ドリル装置１は、回転軸ロック機構１９と専用のスパナ６８とを有することによって、ドリルヘッド１０の交換作業が極めて簡単に行うことができ、使勝手の向上が図られる。

【００６１】

目詰り清掃工具７０は、図７において鎖線で示すように、ハンドル部材２１の工具収納部６６と蓋部材６７の工具取付部６７ｂとの間に構成される空間部を利用して収納される。目詰り清掃工具７０は、基部７０ａと、ノズル口に差し込まれて粉塵等を除去するピン部７０ｂとからなる。なお、目詰り清掃工具７０は、例えば基部７０ａ内に磁石等を埋め込み、その磁力によってハンドル部材２１の工具収納部６６内に収納保持してもよい。

【００６２】

湿式回転ドリル装置１においては、専用工具をハンドル部材２１の工具収納部６６内に収納して提供するようにしたことにより、ドリル本体部５等に特別の収納スペースを確保

することが不要とされ、装置の小型化が図られる。また、湿式回転ドリル装置１は、専用工具を内部に収納することによって、穿孔作業中においても別の場所に置いた工具箱等から工具を取り出してくるといった煩わしさが解消され、作業効率の向上が図られる。なお、上述した各種工具については、これらに限定されるものではなく、また例えば使用頻度の高いスパナ６８のみを蓋体部材６７に取り付けるようにしてもよいことは勿論である。

【００６３】

以上のように構成された湿式回転ドリル装置１は、電源スイッチが操作されて駆動部２の駆動モータが起動すると、チャッキング機構４によって連結されたドリル本体部５の回転軸部材７が回転駆動される。湿式回転ドリル装置１においては、この回転軸部材７の回転に伴って、スリーブ部材８、スライド軸部材９が一体に回転駆動されて、このスライド軸部材９の先端部に連結されたドリルヘッド１０を回転駆動する。湿式回転ドリル装置１は、ドリルヘッド１０のビット支持部材４２を介してドリルビット１４が回転し、このドリルビット１４によって壁面等に補修孔等を穿孔する。

【００６４】

湿式回転ドリル装置１は、ドリルビット１４による補修孔等を穿孔するに際して、この補修孔の内部に冷却剤が噴射供給される。冷却剤は、冷却剤供給部から連結管部材１８を介してドリル本体部５へと供給され、ハウジング６の冷却剤流路１７から回転軸部材７の冷却剤供給空間部３０ａへと射出供給される。湿式回転ドリル装置１は、ドリルビット１４を壁面等に押し付けることによって、ドリルヘッド１０を介してスライド軸部材９がスリーブ部材８のスライド軸孔３６内を移動する。湿式回転ドリル装置１は、スライド軸部材９がコイルスプリング３４の弾性力に抗して冷却剤逆流防止弁部材１１を押圧することから、この冷却剤逆流防止弁部材１１によって閉塞された冷却剤流出口３５が開放される。

【００６５】

湿式回転ドリル装置１は、これによって回転軸部材７の冷却剤供給空間部３０ａとスライド軸部材９の冷却剤流路３８とが連通状態となって、冷却剤がドリルヘッド１０へと供給される。冷却剤は、ドリルヘッド１０内を流れて、ドリルビット１４のノズルから補修孔の内部に噴射供給される。冷却剤は、補修孔に噴射供給されることによって、混合した補助剤の作用によって霧化した状態となり、外気温及び穿孔動作によるドリルビット１４の摩擦熱によって補修孔内で急速に気化拡散する。冷却剤は、この気化熱によってドリルビット１４を冷却して良好な状態に保持して補修孔の穿孔動作を行わさせる。また、冷却剤は、補助剤が補修孔内で気化してその容量が数百倍と急激に膨張することから、あたかもこの補修孔内へより高圧で噴射される状態を呈して基材の冷却水とともに切屑等を外部へと効率的に排出する。

【００６６】

また、補修孔の内部に残留した冷却剤は、低沸点の有機溶剤及び液化ガスとの共沸現象によって基材の冷却水の蒸発が促進されることから、補修孔の内部を短時間で乾燥させる。湿式回転ドリル装置１は、補修孔の穿孔に要する実時間を従来の回転ドリル装置による場合とほぼ同等とするが、段取り時間を大幅に短縮するとともに手軽な作業によってその効率化が図られる。また、湿式回転ドリル装置１は、補修孔の乾燥時間も冷却水のみを用いた場合と比較してほぼ１０分の１程度となることから、工期の大幅な短縮を達成する。

【００６７】

さらに、湿式回転ドリル装置１は、小型軽量であり、冷却水や圧縮空気を供給するための長いホースの引き回しを不要として壁面や天井等の高所での作業を安全に行うことを可能とする。さらにまた、湿式回転ドリル装置１は、大量の冷却水を不要とすることから、水道設備の無い現場でも使用することができるとともに、こぼれ出た冷却水による階下等の漏水災害や現場の汚損等の不都合を生じさせることは無い。

【００６８】

また、上述した説明では、湿式回転ドリル装置１は、壁面や天井面等に補修用の補修孔を穿孔する場合について説明したが、その用途についはこれに限定されるものではないこ

とは勿論である。

【００６９】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、この発明に係る湿式回転ドリル装置によれば、エアゾール缶内に液体を基材として低沸点の有機溶剤が混合されてなる液化状態の冷却剤を封装し、この冷却剤をドリルビットの先端部から噴射供給して壁面等に穿孔することから、低騒音、低振動での穿孔作業が行われるとともに、全体が小型、軽量で取り扱いが極めて簡単でかつ穿孔内の乾燥時間や段取り時間が短縮されて作業効率の向上が図られ、さらに高所作業においても作業者の安全性を確保することができるとともに、穿孔部から発生したゲル状粉塵による壁面や床等の汚損が防止され、またその処理も簡単に行われるといった特徴を有している。

【００７０】

そして、湿式回転ドリル装置は、冷却剤が供給される冷却剤供給空間部が設けられた回転軸部材が、その細径軸部と拡径軸部とをそれぞれ小型の軸受と大型の軸受とによって回転自在に支持されるとともにこれら軸受の間において冷却剤供給空間部へ供給する冷却剤供給口を設けたことから、回転軸部材の軸長を短縮して装置の小型化がさらに図られる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明に係る湿式回転ドリル装置の実施の形態を示し、一部を切欠いた要部側面図である。

【図２】　同湿式回転ドリル装置の一部切欠き要部平面図である。

【図３】　同湿式回転ドリル装置のドリル本体部の構成を示す要部縦断面図である。

【図４】　同ドリル本体部の要部拡大縦断面図である。

【図５】　同湿式回転ドリル装置の一部切欠き要部背面図である。

【図６】　同湿式回転ドリル装置のドリル本体部に設けられるハンドル部材の構成を示す一部切欠き分解側面図である。

【図７　】同ハンドル部材の横断面図である。

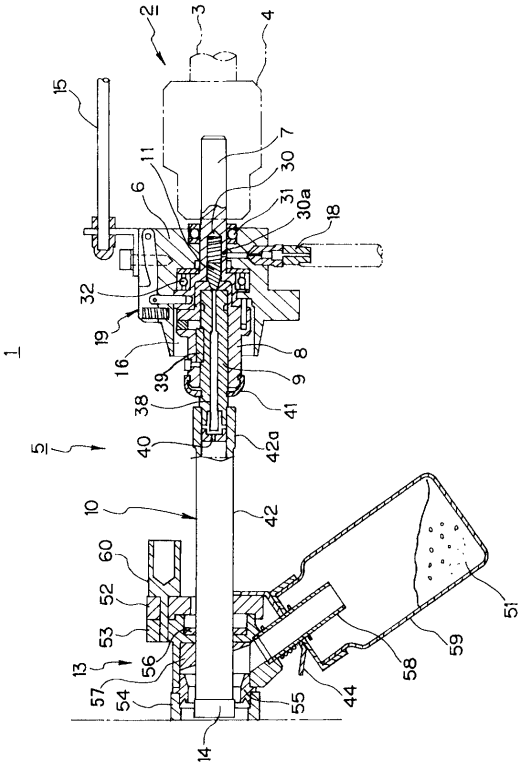
【図８】　同ハンドル部材に装着される蓋体部材及びこの蓋体部材に取り付けられた保守用工具の構成を示す側面図である。

【図９】　先願湿式回転ドリル装置の構成を示す分解斜視図である。

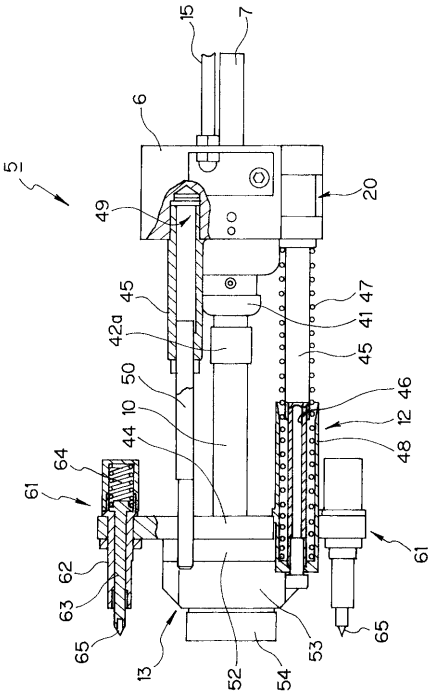
【符号の説明】

１ 湿式回転ドリル装置、２ 駆動部、４ チャッキング機構、５ ドリル本体部、６ ハウジング、７ 回転軸部材、７ａ 細径軸部、７ｂ 拡径軸部、８スリーブ部材、８ａ 底面部、９ スライド軸部材、１０ ドリルヘッド、１１ 冷却剤逆流防止弁部材、１２ ドリルガイド機構、１３ 粉塵飛散防止機構、１４ ドリルビット、１６ ハウジング内に設けられた段付軸孔、１６ａ 細径軸孔部、１６ｂ 拡径軸孔部、１９ 回転軸ロック機構、２０ ガイド軸ロック機構、２１ ハンドル部材、２１ｂ 工具収納部、３０ 回転軸部材に設けられた軸孔、３０ａ 冷却剤供給空間部、３０ｃ 冷却剤供給口、３１ 第１ベアリング軸受、３２ 第２ベアリング軸受、３３ オイルシール、６１ ビット位置決め機構、６６ 工具収納部、６７ 蓋体部材、６８ スパナ、６９ 孔明け工具、７０ 目詰り清掃工具、７１固定軸、１０４ エアゾール缶

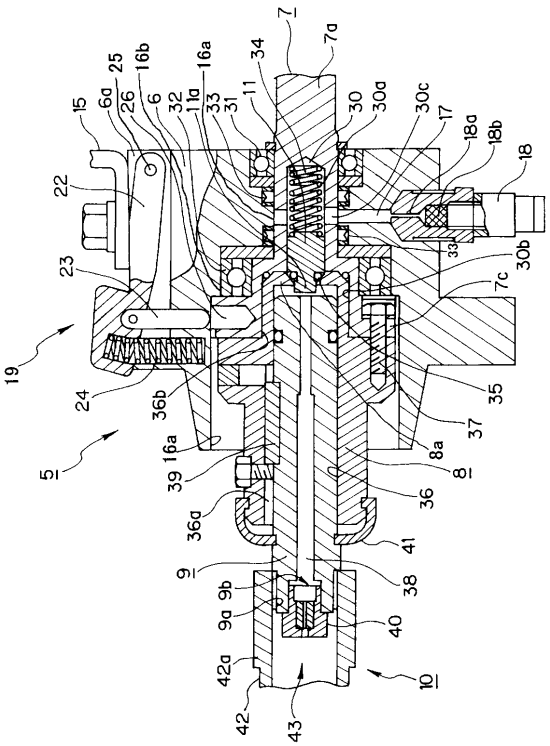
【図１】



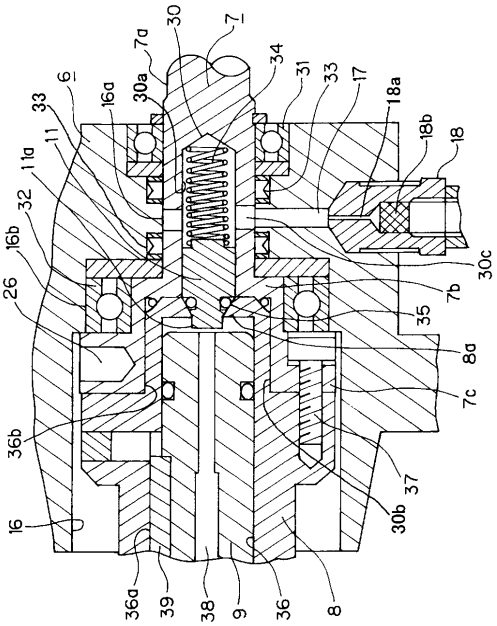
【図２】



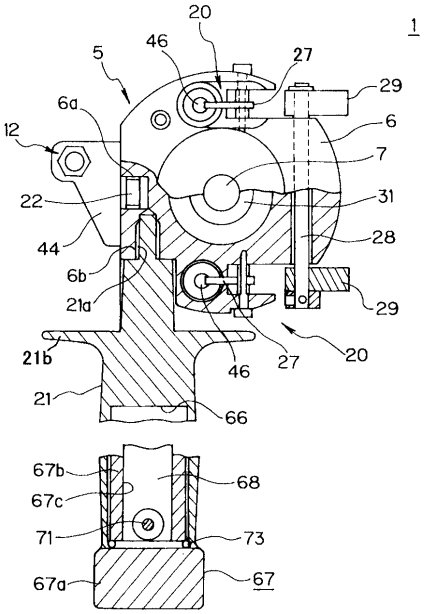
【図３】



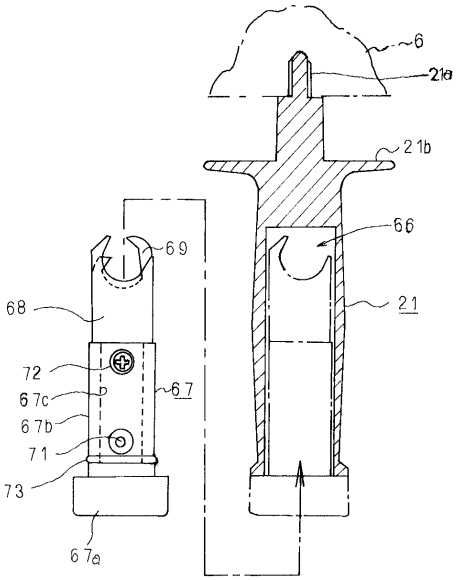
【図４】



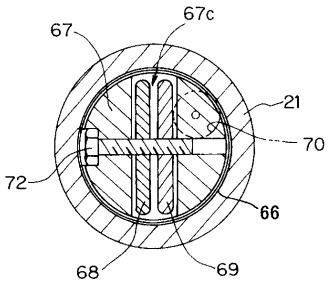
【図５】


1
20
46
5
27
29
6a
6
12
7
22
31
44
28
6b
21a
29
21b
46
27
20
21
66
67b
68
67c
71
73
67a
67

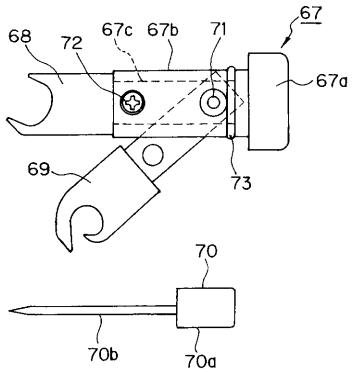
【図６】


6
21a
21b
66
69
68
21
72
67c
67
67b
71
73
67a

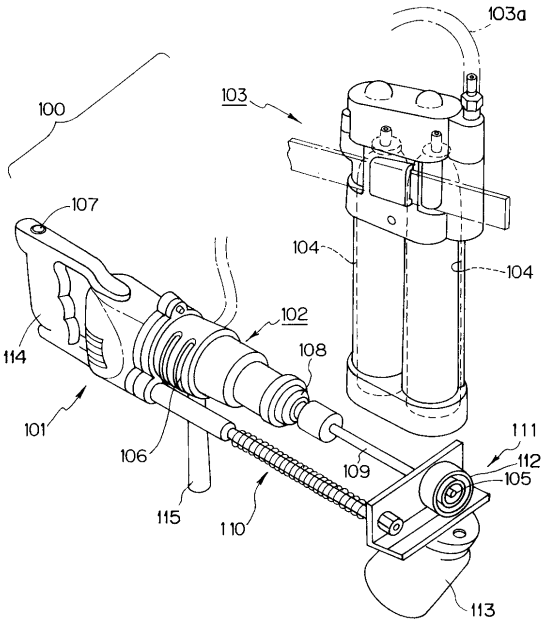
【図７】


67
67c
21
70
72
66
68
69

【図８】


68
72
67c
67b
71
67
67a
69
73
70
70b
70a

【図９】


103a
100
103
107
104
104
102
114
108
101
106
109
111
112
105
115
110
113

フロントページの続き

(56)参考文献　特開平１０－０５８４３７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B28D 1/00 - 7/04